

3/5/3

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011370008

WPI Acc No: 1997-347915/199732

XRAM Acc No: C97-112375

XRPX Acc No: N97-288354

Making target for sputtering thin film on substrate of electronic device
- involves placing target material in metal capsule and sealing with
cover etc.

Patent Assignee: HITACHI METALS LTD (HITK)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9143707	A	19970603	JP 95310409	A	19951129	199732 B

Priority Applications (No Type Date): JP 95310409 A 19951129

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9143707	A		1		

Abstract (Basic): JP 9143707 A

Target material is placed in a metal capsule and it is sealed with a cover. After the target material is bonded to the capsule by heating and pressing, machining is carried out to expose the target material.

ADVANTAGE - A stem plate can be bonded easily to the target material.

Dwg.0/3

Title Terms: TARGET; SPUTTER; THIN; FILM; SUBSTRATE; ELECTRONIC; DEVICE;
PLACE; TARGET; MATERIAL; METAL; CAPSULE; SEAL; COVER

Derwent Class: L03; P55; U11

International Patent Class (Main): C23C-014/34

International Patent Class (Additional): B23K-020/00

File Segment: CPI; EPI; EngPI

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-143707

(43) 公開日 平成9年(1997)6月3日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
C 2 3 C 14/34			C 2 3 C 14/34	C
				A
B 2 3 K 20/00	3 1 0		B 2 3 K 20/00	3 1 0 L

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-310409
(22) 出願日 平成7年(1995)11月29日

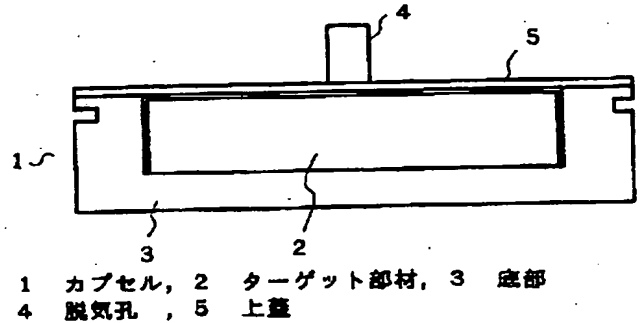
(71) 出願人 000005083
日立金属株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目1番2号
(72) 発明者 平川 英司
島根県安来市安来町2107番地の2 日立金
属株式会社冶金研究所内
(72) 発明者 増田 薫
島根県安来市安来町2107番地の2 日立金
属株式会社冶金研究所内
(74) 代理人 弁理士 大場 充

(54) 【発明の名称】 スパッタリング用ターゲットの製造方法およびスパッタリング用ターゲット

(57) 【要約】

【課題】 ターゲット部材とバックングプレートとの形状に大きく左右されずに容易にターゲット部材とバックングプレートとの接合体を得る。

【解決手段】 本発明は、静水圧プレスに使用するカプセルそのものをバックングプレートとして使用するものであり、具体的には金属製のカプセル内にターゲット部材を装填し、脱気封入した後、加熱を伴う静水圧プレス処理を行ない、前記カプセルと前記ターゲット部材とを拡散接合し、次いで機械加工により、ターゲット部材を露出させる。これにより、ターゲット部材の外寸法よりも広い外寸法を有するバックングプレートを有するターゲットが得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属製のカプセル内にターゲット部材を装填し、脱気封入した後、加熱を伴う静水圧プレス処理を行ない、前記カプセルと前記ターゲット部材とを拡散接合し、次いで機械加工により、ターゲット部材を露出させるとともに、前記カプセルをバックングプレートとの形状もしくはバックングプレートの一部となる形状に加工することを特徴とするスパッタリング用ターゲットの製造方法。

【請求項 2】 金属製のカプセルは、ターゲット部材を装填可能な空間を有し、かつ前記空間に連なる部分には、バックングプレートに対応する厚肉部が存在することを特徴とする請求項 1 に記載のスパッタリング用ターゲットの製造方法。

【請求項 3】 ターゲット部材と、該ターゲット部材の外寸法よりも広い外寸法を有するバックングプレートとの間に拡散接合部が存在することを特徴とするスパッタリング用ターゲット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明はターゲット部材とバックングプレートを具備するスパッタリング用ターゲットの製造方法およびターゲットに係わり、特にターゲット部材とバックングプレートとの接合部の形成方法の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、半導体素子や、パーソナルコンピュータの記録媒体として用いられる磁気ディスク、あるいは液晶ディスプレイなどの精密部品の製造分野でスパッタリング法を用いた薄膜の形成が広く行われている。スパッタリング用ターゲットは、通常ターゲット材にバックングプレートが接合されて形成されている。これは、バックングプレートが、スパッタリング装置への装着時のターゲット材の固定部材として、またスパッタリング中のターゲットの過熱を防止するための熱伝導部材として、あるいはターゲット材にチャージアップした電荷の放散のための導電性部材として有効であるからである。

【0003】 上述の高い熱伝導性と、高い電気伝導性とを満足するバックングプレート用素材として、熱伝導性の観点から主として無酸素銅が用いられている。また、アルミニウムあるいはジュラルミン等のアルミニウムを基とする合金のバックングプレートが使用される場合もある。通常、ターゲット材とバックングプレートとは、インジウム系あるいはスズ系のコウ材を用いて接合されている。最近、成膜時の効率を向上するために、ターゲット材は大型化し、スパッタリングのために投入される電力は、ますます増加する傾向にある。例えば、LSI の製造プロセスで使用される純チタンターゲットには、

に、数十キロワットにもおよぶ高い電力が投入される場合がある。このため、従来よりもターゲットの過熱が激しく、高温下でのバックングプレートとのボンディングの信頼性の確保が大きな課題となっている。

【0004】 高温下における接合部分の信頼性を確保する手段としては、高融点のコウ材を使用する方法があるが、コウ材の高温化には限界があり、またコウ材を使用する際に用いられるフラックス剤により、ターゲットが汚染されるという問題がある。このような問題を解決するために、バックングプレートを使用しないでターゲット材を直接装置に導入してスパッタリングを行う方法を取る場合があるが、この場合は、上述したようにスパッタリング中のターゲットの過熱を防止できる、あるいはチャージアップした電荷の放散を容易に行えるといったバックングプレートを装着することによる利点を得ることができない。

【0005】 また、上述した問題を解決する新しい手法として、ターゲット材とバックングプレートとを固相拡散により接合する方法が提案されている。たとえば、特開平 6-65733 号公報によれば、チタンのターゲットとアルミニウムのバックングプレートとを直接 500℃で 24 時間、800 トンの荷重を加えて拡散接合することにより、引張強度 9.7 から 11.9 kgf/mm² (95.1 から 116.6 MPa) の接合強度が得られることが開示されている。また、特開平 6-108246 号公報によれば、ターゲットよりも低融点のインサート材を挿入して、拡散接合する方法が開示されている。

【0006】 上述した拡散によりターゲット素材とバックングプレートとを接合する方法は、通常のコウ材による接合にくらべて約 10 から 20 倍もの強固な接合を得ることができ、スパッタリング時も投入電力の増加に伴う温度上昇にあっても、接合部の信頼性を確保できるものとして期待されている。

【0007】 近年、半導体素子や、パーソナルコンピュータの記録媒体として用いられる磁気ディスク、あるいは液晶ディスプレイなどの精密部品の製造分野でスパッタリング法を用いた薄膜の形成が広く行われている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、拡散接合によるターゲット部材とバックングプレートとを接合する方法は有効である。本発明者が検討したところによれば、一軸方向にのみ荷重を付与するホットプレス法では、荷重の軸が少しでもずれると接合界面に圧力分布のむらが生じ、未拡散部の発生が起こり易いという問題に遭遇した。また、ホットプレス法によってターゲット部材とバックングプレートとを接合する場合には、ターゲット部材の接合面の寸法とバックングプレートが同寸法としないと、一軸方向の荷重により一方が変形してしまうという問題が発生することがわかった。

【0009】このような問題から、本発明者は、ホットプレスに変えて、等方的な圧力を付与可能な熱間静水圧プレスを用いることを試み、上述のような圧力分布のむら発生による未拡散部の発生を防止することができることを見いだした。本発明者は、ターゲット部材とバックキングプレートとの接合についてさらに検討した。しかし、熱間静水圧プレス法を適用した場合は、熱間静水圧プレスに使用する圧力を伝達するカプセルは、通常円筒断面あるいは角断面のような単純な空間をもつものであり、ターゲット部材の接合面の寸法とバックキングプレートの寸法に差があるような場合には使えないものであった。

【0010】本発明の目的は、拡散接合に有効な熱間静水圧プレス法を、ターゲットとしてのターゲット部材とバックキングプレートとの接合形状に大きく左右されずに適用できる方法および新規なターゲットを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上述した熱間静水圧プレス法に使用するカプセルを検討した。その結果、ターゲット部材とバックキングプレートの形状が異なると、その形状に合わせた空間を有するカプセルの設計が必要になり、極めてコストの高いものとなることが判明した。これを解消すべく、検討を重ねた結果、ターゲット部材とバックキングプレートをカプセル内で接合するという概念を捨て去ることで、カプセルそのものをバックキングプレートとして使用するという新たな発想が生まれた。

【0012】すなわち、本発明は、金属製のカプセル内にターゲット部材を装填し、脱気封入した後、加熱を伴う静水圧プレス処理を行ない、前記カプセルと前記ターゲット部材とを拡散接合し、次いで機械加工により、ターゲット部材を露出させるとともに、前記カプセルをバックキングプレートの形状もしくはバックキングプレートの一部となる形状に加工するスパッタリング用ターゲットの製造方法である。

【0013】好ましくは、金属製のカプセルは、ターゲット部材を装填可能な空間を有し、かつ前記空間に連なる部分には、バックキングプレートに対応する厚肉部を設ける。本発明における金属製のカプセルの材質として、従来の熱間静水圧プレスでカプセルとして使用される軟鋼やステンレス鋼も使用できるが、これらはバックキングプレートとして要求される高熱伝導性と高電気伝導性という特性については、特に有効な材料とは言えない。実際のバックキングプレートとしては、前述したように、高い熱伝導性と高い電気伝導性を満足する必要がある、また静水圧プレスにより圧力を伝達するには変形しやすい材料が望まれる。このような条件において前記カプセルとしては、純銅もしくは純アルミニウムまたはジュラルミンのようなアルミ合金を使用することが望ましい。

【0014】また、最近では、圧延ままの組織においては、圧延方向によってスパッタリングの特性が変わる場合があり、再結晶化して微細な組織を得ることによって、ターゲットの異方性を低減することが行なわれている。微細組織を有するターゲット部材では、接合時の温度が高すぎると結晶粒が粗大化し、スパッタリングの期間中に結晶粒による段差が生じて、スパッタリングにより得られる膜上の異物（パーティクル）の発生を増加する。したがって、できるだけ低温で接合する必要がある。特に、チタンは再結晶温度が低く、加熱し過ぎると組織に影響がでやすい。本発明の方法は、静水圧プレスを適用する。これにより、圧力分布が発生し難い等方的な加压が可能であり、チタンやアルミニウムのような温度を高めることが出来ないようなターゲットであっても、未接合部の発生を防止することができる。

【0015】上述したように、本発明では静水圧プレスにより等方的な加压が行なえるため、カプセルの変形が少なく、厚肉のバックキングプレート部に対応する部分が大きく変形しない。すなわちこの方法により、ターゲットの外寸法よりも大きい外寸法を有するバックキングプレート部をカプセルに設けておけば、ターゲット部材と、該ターゲット部材の外寸法よりも広い外寸法を有するバックキングプレートとの間に拡散接合部が存在する新規なスパッタリング用ターゲットを得ることができるのである。

【0016】

【発明の実施の形態】上述したように本発明の最大の特徴の一つは、静水圧プレスに使用するカプセルそのものをバックキングプレートに加工するところにある。これにより、バックキングプレートとターゲット部材の外寸法が一致しない場合に問題となる静水圧プレスに使用するカプセルを複雑形状に加工しておく必要がなくなるのである。

【0017】具体的には、例えば、図1に示すようにバックキングプレート部に対応する底部3を有するカプセル1にターゲット部材2を装填し、脱気孔4を有する上蓋5を溶接により設置する。これに加熱を伴う静水圧プレスを適用し、カプセル1とターゲット部材2を接合する。その後、図2に2点鎖線で示す部分を機械加工して、ターゲットを露出させるとともに、バックキングプレート6の形状をえる。これにより、ターゲット部材と、バックキングプレート6との間に拡散接合部が存在するスパッタリング用ターゲットを得ることができる。

【0018】また、本発明では静水圧プレスにより等方的な荷重を得ることができるため、カプセルの変形が少なく、たとえば図1のバックキングプレートに対応する厚肉部3をカプセルに形成しておいても、この底部3が大きく変形することがない。したがって、図3のようなスパッタリング用ターゲットでは、ホットプレスのような一軸の荷重による場合で変形の問題が生じていたターゲ

5

ット部材の外寸法よりも大きな外寸法を有するバックギングプレートに有するターゲットを、容易に製造することができるのである。

【0019】もちろん、機械加工により、ターゲット部材と同じ外寸法のバックギングプレートに有するターゲット、あるいはターゲット部材の外寸法よりも小さいバックギングプレートに有するターゲットを製造することも可能である。なお、本発明においては、カプセルをバックギングプレートに加工するものであり、カプセルの外寸法は、本来ターゲット部材の外寸法より大きいものである。したがって、本発明はターゲット部材の外寸法より大きい外寸法を有するバックギングプレートに有するターゲットの製造に好適である。

【0020】本発明において、加熱を伴う静水圧プレスとしたのは、室温付近で拡散接合を行わせることは実質的に不可能であるからである。また、本発明においては熱間静水圧プレス装置を適用することができるが、熱間領域、すなわち再結晶温度以上の領域の温度とすることは必須でない。例えば、チタンなどの再結晶温度が低い素材においては、ターゲット部材組織中の結晶粒の粗大化といったターゲットの特性にとって好ましくない組織の変化を防止するために、できる限りの低温を適用すべき場合もある。具体的にはチタンの場合は300℃から450℃程度、圧力は100から200MPaが適当である。

【0021】本発明においては、カプセルとターゲット部材を接合するものであり、カプセルとターゲットの間に拡散を阻害する部材を設けることは必要でない。しかし、この場合バックギングプレートに対応しない部分においてもカプセルとターゲット部材との拡散が進行するため、ターゲット部材の表面を一部除去しカプセルからの汚染を除去することが有効である。なお、カプセルのバックギングプレートに対応しない部分によるターゲット部材の汚染をできるだけ少なくするには、接合不要な部分に拡散を阻害する部材を設ける。具体的な拡散を阻害する部材として、モリブデン箔やニオブ箔を配置したり、窒化ほう素粉末を塗布したり、これらを複合化して使用することが有効である。

【0022】

【実施例】底部肉厚2.7mm、外径30.3mm、ターゲット部材を装填する空間径30.5mm、深さ10.5mmの図1に示す形状のカプセル1をJIS合金番号1050の純アルミニウムで作製した。一方、5N(9

6

9.999%純度)グレードのチタンインゴットを熱間鍛造後、トータルで80%の冷間加工を施し、次いで400℃にて再結晶化の加熱処理を行い平均結晶粒径6μmの再結晶組織を有するチタン板を得、これを機械加工して300mmφ×10mmtターゲット部材を得た。上述したカプセル1内に得られたターゲット部材2を装填した。次に脱気孔4を有する上蓋を溶接により設置した。これを0.001Pa以下に減圧した後、脱気孔4を封止した。

10 【0023】これを、熱間静水圧プレス装置の炉内に導入し、温度400℃、圧力140MPaの条件で5時間保持の静水圧プレスを行った。静水圧プレス処理後、カプセルの上蓋5および側面部分を図2の2点鎖線で示す如く、旋盤加工により除去し、図3に示すターゲット部材2と、ターゲット部材の外寸法よりも広い外寸法を有するバックギングプレート6との間に拡散接合部7が存在するスパッタリング用ターゲットを得た。

20 【0024】具体的なターゲットの寸法は、ターゲット部分φ300×8mmt、バックギングプレート部分φ350×25mmtである。得られた複合体の密着性を音波探傷法で調査したところ、接合率が100%を達成していることが確認された。また、同様に製造したターゲットから、30mm角、厚さ12mmの引っ張り試験片を切り出し、接合面に垂直な方向に荷重をかけて、接合強度を測定した結果、89MPaであった。

【0025】

30 【発明の効果】本発明のスパッタリング用ターゲットの製造方法によれば、静水圧プレスに用いるカプセル自体を、バックギングプレートとして使用するため、複雑なカプセルを準備する必要がなく、ターゲット部材の接合面の寸法とバックギングプレートの接合面の寸法に差があるターゲットを容易に得ることができる

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法におけるターゲット部材とカプセルの関係の一例を説明する図である。

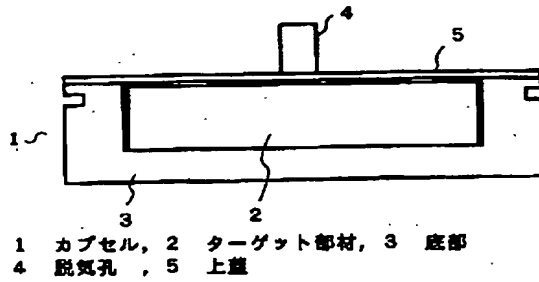
【図2】本発明の製造方法におけるターゲット部材とバックギングプレートとの関係の一例を説明する図である。

【図3】本発明のターゲットの構成の一例を示す図である。

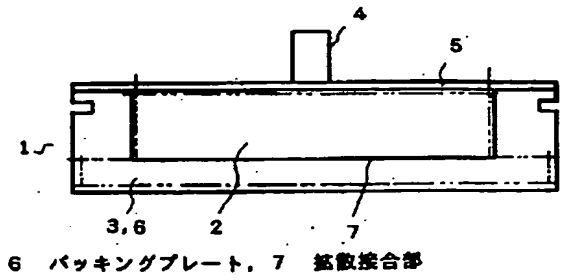
40 【符号の簡単な説明】

1 カプセル、2 ターゲット部材、3 底部、4 脱気孔、5 上蓋
6 バックギングプレート、7 拡散接合部

【図1】



【図2】



【図3】

